Münster 1936 No 351 Med DiSS

Aus der Medizinischen Klinik der Medizinischen Akademie
in Düsseldorf.
Direktor: Professor Dr. Edens.

Über die stoffwechselsteigernde Wirkung verschiedener Probemahlzeiten

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der Würde eines doctor medicinae
durch die Medizinische Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster
in Gemeinschaft mit
der Medizinischen Akademie in Düsseldorf

vorgelegt von

HEINZ URBACH
Neuß

19 NOLTE 35

DISSERTATIONS-VERLAG G. H. NOLTE DÜSSELDORF

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Akademie in Düsseldorf und der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster.

gez. Manteufel
Rektor der Medizinischen Akademie Düsseldorf

gez. Klinge
Dekan der Medizinischen Fakultät Münster

gez. Edens
1. Berichterstatter

gez. Schilling
2. Berichterstatter

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

MEINEN LIEBEN ELTERN
IN DANKBARKEIT GEWIDMET.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547221_0151

DISPOSITION

1. Die Steigerung des Grundumsatzes bei Nahrungsaufnahme.
2. Theorien zur spezifisch-dynamischen Wirkung des Eiweiß.
3. Die Steuerung des Stoffwechsels.
4. Standardmahlzeiten zur Bestimmung der spezifisch-dynamischen Wirkung des Eiweiß.
5. Zusammensetzung der Probemahlzeiten.
6. Methodik der Bestimmungen der spezifisch-dynamischen Eiweißwirkung.
7. Untersuchungsergebnisse.
8. Zusammenfassung.

Unter dem Grundumsatz eines Menschen versteht man seinen Energieumsatz während 24 Stunden bei vollständiger Körperruhe und bei Nüchternheit. Es ist jene Energiemenge, die zur Aufrechterhaltung des Lebens notwendig und je nach Alter, Größe, Gewicht und Geschlecht verschieden ist. Energiequellen sind die im Körper aufgespeicherten „Betriebsstoffe", hauptsächlich die Kohlehydrate und Fette. Die Größe der Verbrennungen wird durch die Drüsen mit innerer Sekretion, vornehmlich die Schilddrüse, bestimmt. Durch Muskelarbeit und Nahrungsaufnahme wird der Grundumsatz, d. h. die Menge der umgesetzten Brennstoffe, gesteigert. Die Erhöhung des Grundumsatzes nach Muskelarbeit ist durch die Forschung über die Physiologie der Muskeltätigkeit verständlich. Schwieriger dagegen ist die Erklärung des stoffwechselsteigernden Reizes durch Nahrungsaufnahme. Man hat festgestellt, daß sowohl Eiweiß wie Fett und Kohlehydrate den Grundumsatz erhöhen. Max Rubner hat für diese ihre Fähigkeit den Begriff der spezifisch-dynamischen Wirkung geprägt. Untersucht man die einzelnen Nährstoffe daraufhin, so findet man, daß Eiweiß den Grundumsatz am stärksten in die Höhe treibt, während die gleiche Wirkung der Fette und Kohlehydrate weniger auffällig ist. Die Angaben über die Größe der Steigerung schwanken bei den einzelnen Autoren sehr. Das hängt gerade bei den Eiweißen mit dem Aufbau ihrer einzelnen Bausteine zusammen. Grafe und Lusk, die die Eiweißspaltprodukte auf ihre Wärmebildung im Organismus, d. h. auf ihre Stoffwechselsteigerung, untersuchten, fanden dabei, daß z. B. Glykokoll den Energieumsatz um 39,8%, Alanin um 18—20% erhöhten. Bei Asparagin und Asparaginsäure fand Lusk keine und Grafe nur eine sehr geringe Steigerung. Bei den Kohlehydraten sind Unterschiede zwischen den Mono- und Disacchariden zu erkennen. So steigert Glukose stärker als Laktose, und linksdrehende Zucker wiederum stärker als die rechtsdrehenden. Hieraus ist ersichtlich, daß der Aufbau des Moleküls eine wichtige Rolle spielt. Die Fette zeigen unter sich die geringsten Unterschiede und auch den schwächsten Stoffwechselreiz; dieser beträgt 2½% ihres Kaloriengehaltes.

Über das Verhältnis der zugeführten Menge zur spezifisch-dynamischen Wirkung hat Gigon bei Kaseingaben interessante Feststellungen gemacht. Standen die zugeführten Kaseinmengen im Verhältnis 1 : 2 : 3 : 4, so wurde Kohlensäure im Verhältnis 1 : 4 : 8 : 12 abgegeben, und Sauerstoff im Verhältnis 1 : 3 : 6 : 9 verbraucht, das will heißen, daß die Wärmebildung nicht proportional den zugeführten Mengen ansteigt, sondern viel stärker. Außerdem fand er, daß die Steigerung größer ausfiel, wenn die gleiche Menge auf gleichgroßen Dosen verteilt und in Zwischenräumen gegessen wurde.

Ferner ist bei der spezifisch-dynamischen Wirkung der Ernährungszustand des Menschen noch von besonderer Bedeutung.

Die Tatsache, daß die Zunahme der Verbrennungen auf Eiweiß weitaus am größten, auf Fett und Kohlehydrate im Vergleich dazu niedriger ist, hat viele Forscher zur Deutung dieses Vorganges angeregt. Die Erklärungsversuche weichen jedoch sehr stark von einander ab, obschon bei manchen Untersuchern die Ergebnisse übereinstimmen.

Zuntz und seine Schule führen die Erhöhung des Stoffwechsels auf vermehrte Tätigkeit der Verdauungsorgane zurück und sprechen von „Verdauungs- und Drüsenarbeit". Sie stützen ihre Ansicht damit, daß intravenös gegebene Nahrungsstoffe, im Gegensatz zur oralen Gabe, den Grundumsatz weniger oder garnicht steigern. Später hat Zuntz auch die vermehrte Nierenarbeit für die erhebliche Stoffwechselsteigerung nach Eiweißdarreichung mit herangezogen.

Rubner gab den Vorgängen eine andere Deutung. Die vermehrte Tätigkeit der Verdauungsdrüsen und des Darmes erkannte er zur Erklärung der spezifisch-dynamischen Wirkung als einzigen Grund nicht an, sondern er glaubte, daß das gesamte lebende Protoplasma an der vermehrten Zersetzung beteiligt sei. Er stellte sich den Vorgang so vor, daß nach Desamidierung des Eiweißes ein N-freier Rest als Zucker oder in einer zuckerähnlichen Form verbrannt werde, wobei ein Teil der potentiellen Energie sofort als Wärme frei würde.

Friedrich v. Müller ist ähnlicher Anschauung. Er meint, daß die Eiweißzufuhr einen Reiz auf die Zellen ausübe, wodurch die Oxydationen gesteigert würden; diese führen eine Erwärmung des Körpers herbei und als Folge davon käme es zu einer Erregung des Herzens, der Atmungsorgane und des Nervensystems.

Experimentell konnten Benedict und Emmes zeigen, daß vermehrte Darmtätigkeit allein zu keiner nennenswerten Steigerung der Verbrennungen führt. Somit bleibt die Ansicht Rubners, daß besondere Wirkungen auf das Zellprotoplasma hier im Spiele sind, wahrscheinlicher.

Nachdem durch E. Fischer und seine Schule die Bausteine der Eiweißkörper gefunden waren, konnte man die Wirkung der einzelnen Aminosäuren auf den Gesamtumsatz untersuchen. Man brachte die soviel stärkere spezifisch-dynamische Wirkung des Eiweißes mit ihren NH_2-Gruppen, die ja den Kohlehydraten und Fetten fehlen, in Zusammenhang. Gestützt wurde diese Annahme durch die Feststellung E. Grafes, daß Ammoniak und einfachere Amine bei Zellaufschwemmungen eine ausgesprochene Steigerung der Verbrennungsvorgänge hervorrufen. Die Vermutung, daß zwischen hohem N-Gehalt der Aminosäuren und deren dynamischer Wirkung vielleicht Beziehungen vorhanden sind, veranlaßten E. Grafe und Graham Lusk entsprechende Untersuchungen anzustellen. Sie fanden bei Aminosäuren mit hohem N-Gehalt eine größere Stoffwechselerhöhung als bei solchen mit geringem N-Gehalt. Hieraus folgert E. Grafe, daß der N-Gehalt für die spezifisch-dynamische Wirkung der Eiweißkörper eine sehr wichtige,

wenn nicht sogar die entscheidende Rolle spiele, während der Kaloriengehalt, wenn überhaupt, erst in zweiter Linie in Betracht komme.

Fragen wir uns nun, wodurch die Höhe der Oxydationsleistungen gesteuert wird, so sehen wir, daß der Warmblüter, und in höchster Vollkommenheit der Mensch, über zwei große Systeme verfügt, um die Größe des Gesamtstoff- und Kraftwechsels zu regulieren; das endokrine und das Zentralnervensystem.

Von diesen beiden steht bislang das innersekretorische an erster Stelle. Den stärksten Einfluß auf die Größe der Oxydationen hat wohl die Schilddrüse. V. Noorden und Salomon sprechen von ihrer „Blasebalgfunktion". Sie stellt den gewaltigsten Stoffwechselmotor dar. Mit ihrem Thyroxin, das sie in die Blutbahn schickt, übt sie jene große Wirkung auf die Verbrennungskraft des lebendigen Protoplasmas aus. Daß die Schilddrüse die Größe des Stoffwechsels maßgebend beeinflußt, ist durch die Steigerung, bezw. Senkung des Grundumsatzes bei Über- resp. Unterfunktion der Schilddrüse bekannt.

Erst viel später wurde der Einfluß der Hypophyse auf den Gesamtstoffwechsel erkannt. Zum Teil hängt das mit ihrer seltenen Erkrankung zusammen. Die Frage wie sie steuernd in die Oxydationsvorgänge eingreift, ist auch heute noch nicht vollständig beantwortet. Bei Hypophysenstörungen findet man Abweichungen in der spezifisch-dynamischen Eiweißwirkung ohne Änderung des Grundumsatzes selbst. So ist die spezifisch-dynamische Wirkung bei hochgradiger hypophysärer Kachexie und bei Zwergwuchs stark herabgesetzt. Man findet aber auch bei chronischer Unterernährung eine Erniedrigung und bei chronischer Überernährung eine Erhöhung der spezifisch-dynamischen Wirkung. Durch diese zweckmäßige Anpassung wird die Stoffwechselbilanz reguliert. Die Wirkungsweise der Hypophyse wird von Lusk und anderen folgendermaßen angesehen. Die Hypophyse sensibilisiert durch ihr Inkret die Körperzellen für den stoffwechselfördernden Reiz der Nahrungsstoffe. Sie wäre demnach der eigentliche Regulator der spezifisch-dynamischen Wirkung, die sie dadurch dem jeweiligen Ernährungszustand anpaßt. Bei Hypophysenausfall reagieren die Zellen auf die Nahrungsstoffe nicht mehr mit vermehrter Verbrennung. Durch Injektionen mit Hypophysenhormon ließ sich bei Patienten mit ungenügender Hypophysenfunktion die herabgesetzte spezifisch-dynamische Wirkung wieder auf die Norm bringen, ohne daß dabei der Grundumsatz beeinflußt wurde. Damit wäre die Richtigkeit der Annahme bestätigt. Daraus ergibt sich aber auch, daß die Untersuchung des respiratorischen Gaswechsels, und zwar insbesondere die Stoffwechselsteigerung nach Nahrungsaufnahme, für die Diagnostik endokriner Störungen und speziell hypophysärer Erkrankungen von großer Bedeutung ist.

Für den Organismus ist die Prüfung der spezifisch-dynamischen Wirkung eine Belastungsprobe, deren methodischen Grundlagen im Folgenden nachgegangen werden soll.

Um Abweichungen von der normalen spezifisch-dynamischen Wirkung der Eiweißkörper und damit Störungen der innersekretorischen Regulationsvorgänge zu erkennen, ist es notwendig die spezifisch-dynamische Wirkung durch geeignete Belastungsmahlzeiten zu prüfen. Damit sie klinisch brauchbar sind, sollten sie etwa folgende Bestimmungen erfüllen.

1. Es muß eine ausgesprochene eiweißreiche Mahlzeit sein.
2. Sie soll von jedermann, auch von Kranken, leicht zu essen sein.
3. Es ist vorteilhaft, wenn die größte Stoffwechselsteigerung schnell erreicht und schnell abklingt, um die Untersuchung in der Zeit möglichst zu beschränken. Zu lang dauernde Untersuchungen dieser Art können nur die Fehlerbreite dieses Verfahrens vergrößern.
4. Es sollte sich um ein Probefrühstück handeln, das ungefähr dem physiologischen Brennwert einer normalen Einzelmahlzeit entspricht.

Probemahlzeiten wurden von: Plaut, Kestner, Kafka und Mecklenburg (mündliche Mitteilung) angegeben, die wir in einer Reihe von Bestimmungen an 25 Versuchspersonen mit normalem Grundumsatzwert miteinander verglichen, um so ausfindig zu machen, welches von diesen Probefrühstücken die klinischen Anforderungen am besten erfüllt. Die vier von uns geprüften Probemahlzeiten haben folgende Zusammensetzung:

1. 200 gr gehacktes Rindfleisch in
   100 gr Fett gebraten.
   200 gr Brot und eine Tasse Tee. (Plaut).
2. 200 gr gehacktes Rindfleisch in
   50 gr Butter gebraten.
   50 gr Brot und ein ¼ l Kaffee. (Kestner.
3. 125 gr gekochten, mageren Schinken auf Butterbrote. (Wir gaben drei Scheiben Weißbrot mit Butter). Außerdem ¼ l Milch (Kafka).
4. 200 gr Weichkäse (Quark),
   50 gr Brot und
   200 gr Milch. (Mecklenburg).

Zu der vierten Angabe sei noch bemerkt, daß Mecklenburg vor einigen Jahren das Frühstück zusammengestellt hat, weil von seinen Patienten die Stoffwechselmahlzeit nach Plaut schlecht gegessen und wegen des hohen Fettgehaltes schlecht vertragen wurde. Bislang war das Käsefrühstück auf seine klinische Verwendungsmöglichkeit noch nicht untersucht worden.

Wenn man den Gehalt der Probemahlzeiten an Eiweiß, Kohlehydraten und Fett bestimmt und die Werte in Säulen darstellt, ergibt sich, (Tabelle I) daß der Gehalt an Eiweiß bei allen Probefrühstücken fast gleich ist. Dagegen enthält die Plaut-Kost etwa dreimal soviel Kohlehydrate wie die übrigen, der Fettgehalt beträgt

rund das Doppelte von Kestner und Kafka, während die Kost nach Mecklenburg nur wenige gr Fett enthält.

Tabelle I.

Der Gehalt der vier Probemahlzeiten an Eiweiß, Fett u. Kohlehydrate in gr dargestellt. (Die Daten sind den Tabellen der „Ernährung des Menschen" von O. Kestner und H. W. Knipping entnommen.)

Zeichenerklärung:

Pl = Plaut. Ka = Kafka.
Ke = Kestner. M = Mecklenburg.

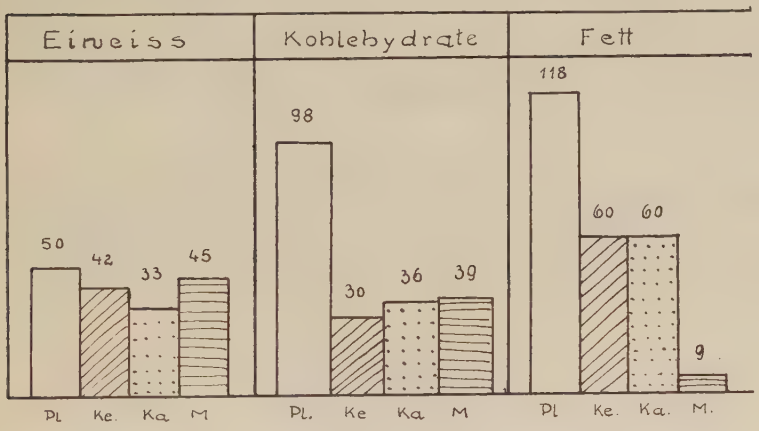
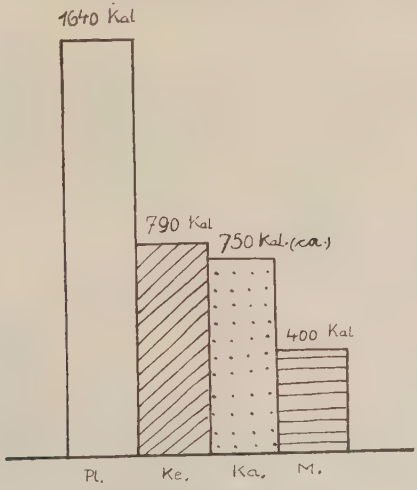


Tabelle II. Der Kaloriengehalt der vier Probefrühstücke.



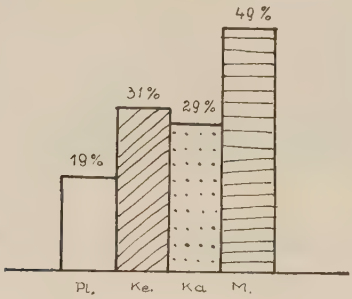
Die Tabelle II zeigt deutlich den, infolge der großen Fettmengen, außerordentlich hohen Kaloriengehalt der Plaut-Stoffwechsel-

mahlzeit. Die Kestner- und Kafka-Frühstücke sind kalorisch gleichwertig, während die Probemahlzeit nach Mecklenburg einen Brennwert hat, der hauptsächlich ihrem Eiweißgehalt entspricht. Die drei letztgenannten Stoffwechselfrühstücke haben demnach einen Brennwert, der dem einer Einzelmahlzeit für den ruhenden Menschen etwa gleichkommt.

Nach E. Grafe ist für die spezifisch-dynamische Wirkung der Kaloriengehalt einer Kost von untergeordneter Bedeutung, was wir auch bei unseren Stoffwechselversuchen bestätigt fanden. Zudem erscheint der Kalorienreichtum der Plaut-Mahlzeit direkt unphysiologisch zu sein, ganz abgesehen davon, daß sein Volumen von unseren Versuchspersonen kaum bewältigt wurde. Es mag sein, daß Plaut's Mahlzeit mit ihrem Fettreichtum den Lebensgewohnheiten des Norddeutschen eher entspricht und von diesen anstandslos verzehrt wird.

Tabelle III.

Der prozentuale Anteil des Eiweiß an den vier Stoffwechselmahlzeiten.



Aus Tabelle III ergibt sich, daß die Probemahlzeit nach Mecklenburg im Verhältnis zu seinen anderen Bestandteilen den höchsten Eiweißgehalt hat und infolgedessen auch die reinste spezifisch-dynamische Wirkung zeigen dürfte.

Zu unseren Stoffwechseluntersuchungen wurden nur Patienten mit vollkommen abgeheilten Erkrankungen verwandt. Wir sahen darauf, daß die Versuchspersonen sich in ausreichendem Ernährungszustand befanden und einen normalen Grundumsatzwert hatten. Die Ergebnisse wurden an 25 Patienten beiderlei Geschlechts gewonnen. Alle Versuchspersonen bekamen am ersten Untersuchungstag das Weichkäsefrühstück, und an einem zweiten Tag erhielten 10 Patienten die Plaut-Mahlzeit, 10 Patienten die Probemahlzeit nach Kestner und 5 Patienten das Kafka-Frühstück. Die Untersuchungen wurden mit dem Stoffwechselapparat nach Knipping durchgeführt. Der Gang einer Bestimmung war folgender: zuerst wurde bei der Versuchsperson der Ruhe-Nüchternwert bestimmt. Nach der Probemahlzeit hielt der Patient eine Stunde Bettruhe. Dar-

auf wurde in einem 10-Minuten-Versuch die Höhe der Stoffwechselsteigerung ermittelt, und diese mit Einstundenabstand vom Ende jeder Bestimmung an gerechnet, sooft wiederholt, bis die Werte sich wieder den Ausgangsbestimmungen näherten, was gewöhnlich ungefähr 4¾ Stunden nach den Probemahlzeiten der Fall war. Da bei Plaut-, Kafka- und Kestner-Mahlzeit nie eine später als nach 4 Stunden auftretende Steigerung festgestellt wurde, haben wir in solchen Fällen die Untersuchung auch dann abgebrochen, wenn eine Rückkehr zum Nüchternwert noch nicht erfolgt war, da bei der Prüfung des Käsefrühstücks der Ausgangswert meist nach 4¾ Stunden erreicht wurde.

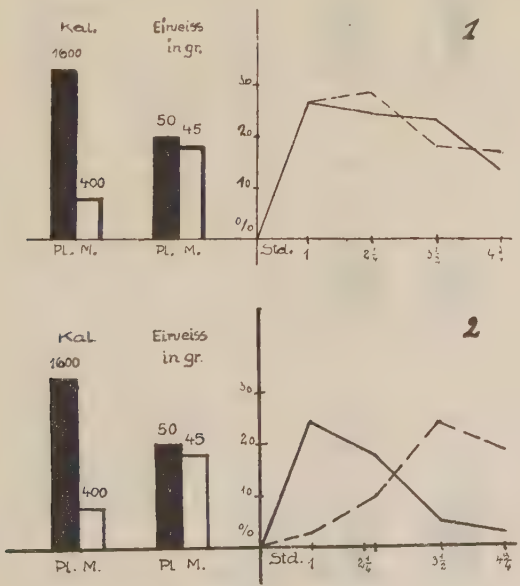
Besprechung der Versuchsergebnisse.

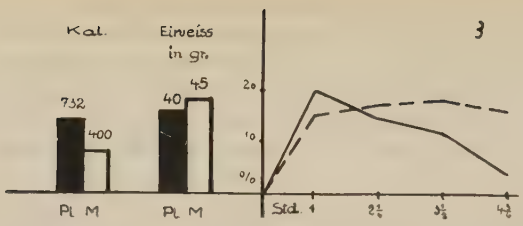
1. Vergleichende Untersuchungen mit den Probefrühstücken nach Plaut und Mecklenburg.

Die Plautmahlzeit wurde von 10 Versuchspersonen nur 2 mal vollständig gegessen. Hauptsächlich waren die Fett- und Brotmengen zu groß. Dagegen wurde das Käsefrühstück in allen Fällen restlos genommen.

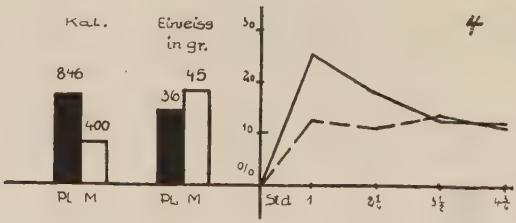
Zeichenerklärung:

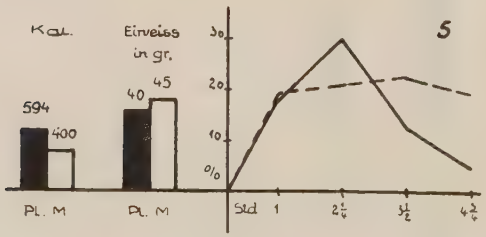
——— Pl = Plaut ——— M = Mecklenburg

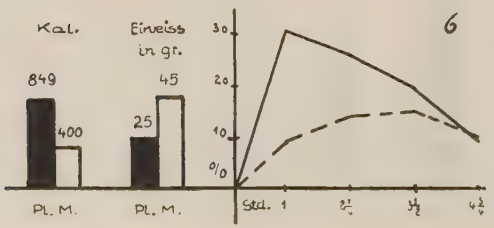


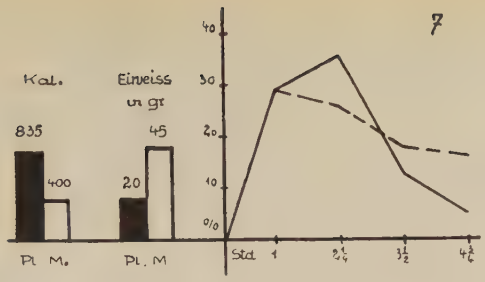


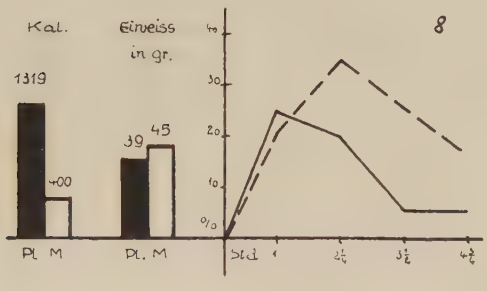
Aus den ersten drei Versuchen, bei denen im ersten und zweiten Fall alles gegessen wurde, ergibt sich die spezifisch-dynamische Wirkung bei ungefähr gleichem Eiweißgehalt beider Probemahlzeiten übereinstimmend. Nur liegt der Höhepunkt der Eiweißwirkung bei der Mecklenburg-Kurve nach der ersten Stunde, bei der Plaut-Mahlzeit erst nach 2¼ bezw. 3½ Stunden. Die spezifisch-dynamische Wirkung läuft bei dem Käsefrühstück also schneller ab als bei der Fleischmahlzeit. Auch sieht man, daß der bedeutend niedrigere Kaloriengehalt des Mecklenburg-Frühstück die gleiche Steigerung hervorruft, wie der große Kalorienreichtum der Plaut-Mahlzeit. In diesen Fällen ist also der Kaloriengehalt für das Zustandekommen der spezifisch-dynamischen Eiweißwirkung ohne Bedeutung, was mit den Angaben Grafes übereinstimmt.

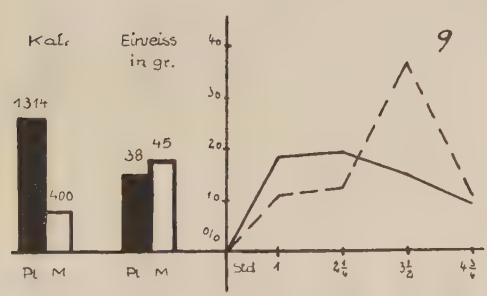


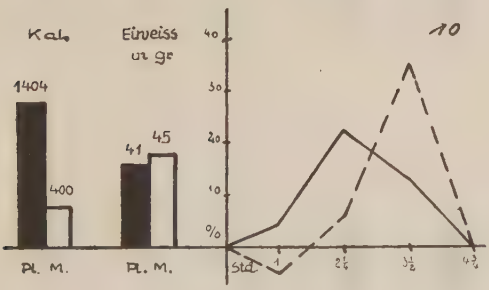





7
Kal.
Eiweiss in gr
835
400
20
45
Pt M.
Pt. M
40
30
20
10
0/0
Std 1


8
Kal.
Eiweiss in gr.
1319
400
39
45
Pt M
Pt. M
40
30
20
10
0/0
Std 1


9
Kal.
Eiweiss in gr.
1314
400
38
45
Pt M
Pt M
40
30
20
10
0/0
Std 1


10
Kal.
Eiweiss in gr
1404
400
41
45
Pt. M.
Pt. M.
40
30
20
10
%
Std 1

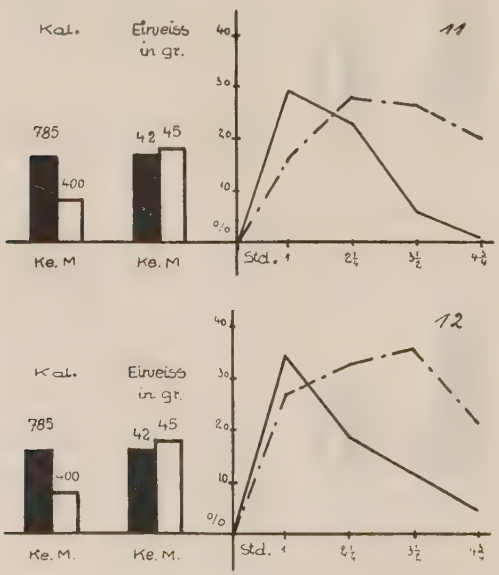
Die Kurven 4—10 zeigen Abweichungen im Verlauf der Vergleichsuntersuchungen. Das hängt vielleicht größten Teils mit der untereinander wechselnden Menge von Eiweiß, Fett und Kohlehydraten zusammen, die von der Plaut-Stoffwechselmahlzeit gegessen wurde. Daher zeigt sich auch die Stoffwechselreaktion der spezifisch-dynamischen Wirkung bei Plaut sehr verschieden. Im Gegensatz dazu zeigt die Kurve des Käsefrühstücks einen stets gleichbleibenden Ablauf, der nur das Ergebnis eines stets gleichbleibenden Stoffwechselreizes sein kann.

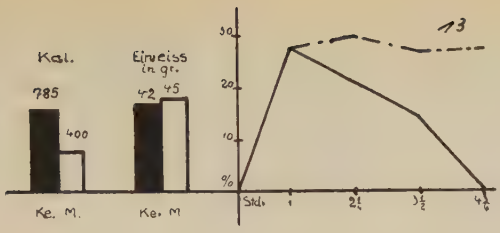
Zusammenfassend kann man aus diesen Untersuchungen sagen, daß die Prüfungen mit dem Käsefrühstück insofern vorteilhafter sind, als durch die regelmäßig vollständige Aufnahme der Probemahlzeit auch eine gleichmäßige Kurve erzielt wird, mit dem Höhepunkt nach meist einer Stunde, höchstens 2¼ Stunden, während bei Verwendung der Plaut-Mahlzeit die Höchstwerte später erreicht werden, und es durch das Unvermögen vieler Patienten die vorgeschriebenen Mengen zu essen, zu ganz unregelmäßigen Versuchsabläufen kommt. Außerdem enthält die Plaut-Mahlzeit einen vollkommen überflüssig hohen Kaloriengehalt, der den Patienten höchstens Beschwerden und Widerwillen bereitet und dadurch das Ergebnis von der psychischen Seite in unübersehbarer Weise beeinflussen kann.

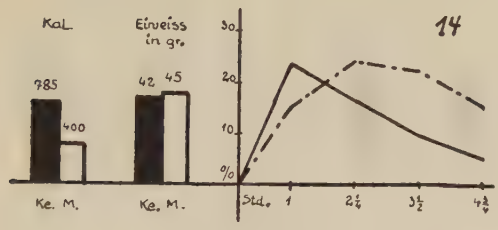
2. Vergleichende Untersuchungen mit den Probemahlzeiten nach Kestner und Mecklenburg.

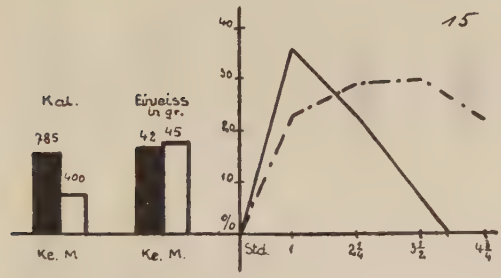
Zeichenerklärung:

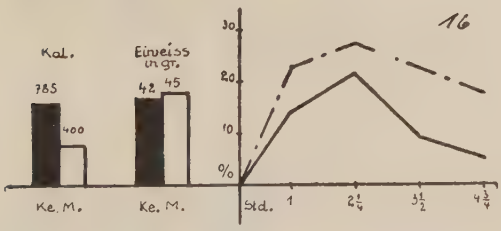
—.— Ke = Kestner ——— M = Mecklenburg

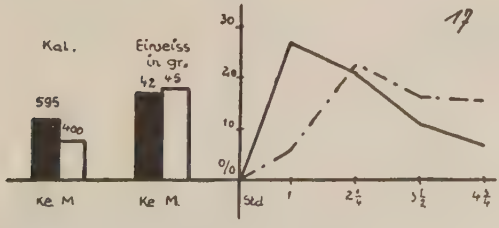



13
Kal.
Eiweiss in gr.
785
400
42
45
Ke. M.
Ke. M
30
20
10
%
Std.
1
2¼
3½
4¾

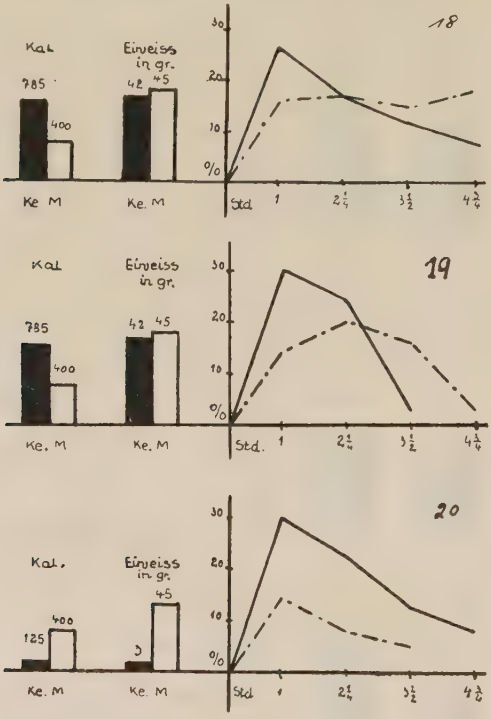

14
Kal.
Eiweiss in gr.
785
400
42
45
Ke. M.
Ke. M.
30
20
10
%
Std.
1
2¼
3½
4¾


15
Kal.
Eiweiss in gr.
785
400
42
45
Ke. M
Ke. M.
40
30
20
10
%
Std
1
2¼
3½
4¾


16
Kal.
Eiweiss in gr.
785
400
42
45
Ke. M.
Ke. M.
30
20
10
%
Std.
1
2¼
3½
4¾


17
Kal.
Eiweiss in gr.
595
400
42
45
Ke M
Ke M
30
20
10
0/0
Std
1
2¼
3½
4¾

Die Kurven 11—17 zeigen bei gleichen Eiweißmengen die gleiche spezifisch-dynamische Wirkung. Nur ist auch hier der Anstieg der Kurve des Mecklenburg-Frühstück steiler. Der Höchstwert liegt daher, mit einer Ausnahme, schon am Ende der ersten Stunde, was bei den Kestner-Mahlzeiten erst nach 2¼ Stunden der Fall ist. Auch hierbei erweist sich der doppelte Kaloriengehalt des Kestner-Frühstück als überflüssig.



Versuch 18 und 19 zeigen einen Unterschied von 9% bezw. 8% in der Größe der spezifisch-dynamischen Wirkung, der im Rahmen der Fehlergrenze liegt. Versuch 20 zeigt in der Kestner-Bestimmung deshalb eine so geringe Steigerung, weil das Eiweiß in der Stoffwechselmahlzeit fast ganz ausfällt. Die Versuchsperson gab an, sie esse kein Fleisch. Von der Kestner-Mahlzeit aß sie also nur das Brot mit etwas Butter und auf dringende Bitte nur ganz wenig Fleisch. Das Käsefrühstück wurde von ihr dagegen gerne und auch vollständig genommen. Demgemäß zeigt sich nach der Käsestoffwechselmahlzeit auch eine ganz regelmäßige Kurve der spezifisch-dynamischen Wirkung.

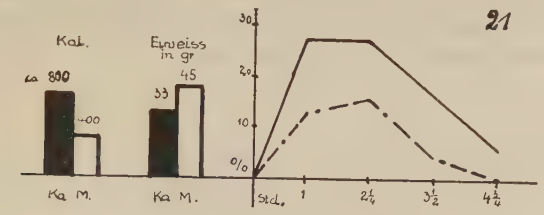
Der Vergleich des Mecklenburg-Frühstück mit der Probemahlzeit nach Kestner zeigt wiederum die Überlegenheit des Käsefrühstücks. Der Höchstwert ist nach einer Stunde erreicht; der

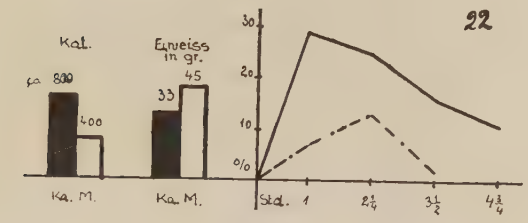
Versuch läuft im ganzen schneller ab. Es enthält nicht nutzlosen Ballast und ist leicht zu essen.

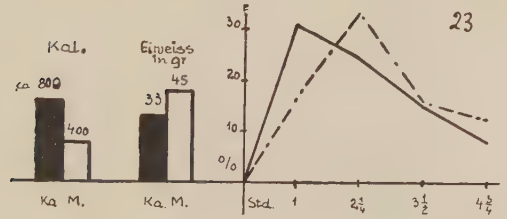
3. Vergleichende Untersuchungen der Stoffwechselmahlzeiten nach Mecklenburg und Kafka.

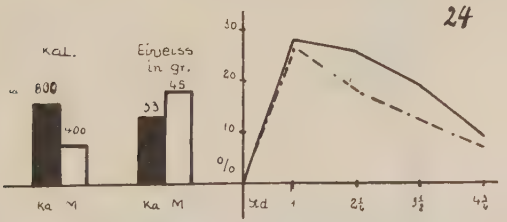
Zeichenerklärung:

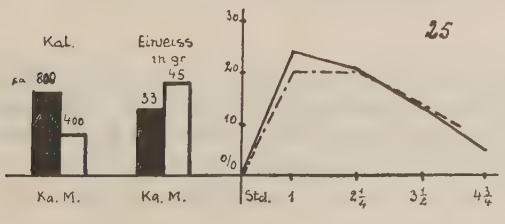
——·—— Ka = Kafka ——— M = Mecklenburg





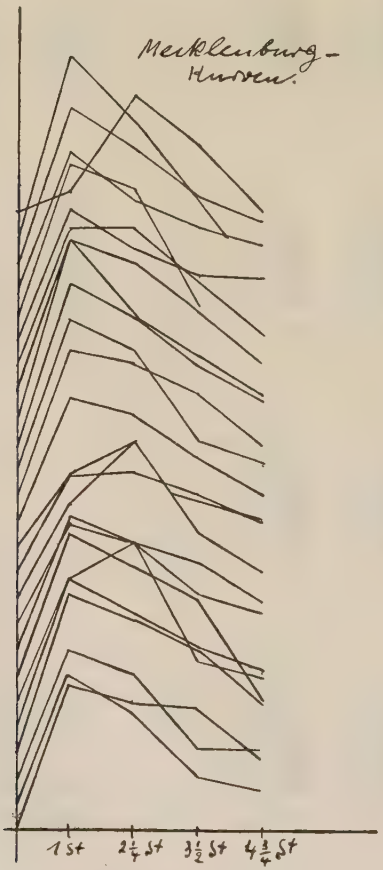






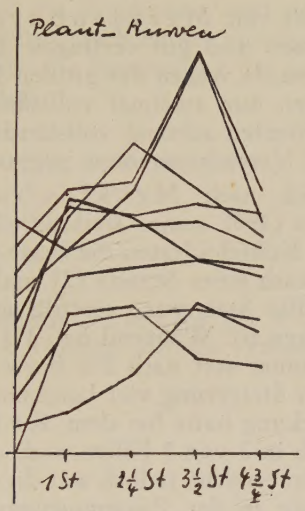
Das Schinkenfrühstück hat den Nachteil, daß seine Zusammensetzung hinsichtlich des Fett- und Eiweißgehaltes natürlichen Schwankungen unterworfen ist. (Wie aus den Tabellen von Kestner und Knipping in „Ernährung der Menschen" ersichtlich). Das mag auch der Grund für die niedrige spezifisch-dynamische Wirkung der beiden ersten Bestimmungen sein.

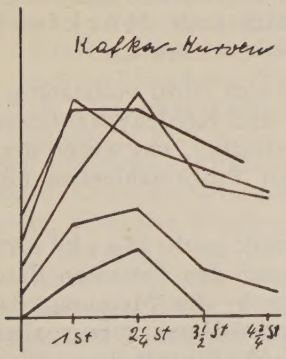
Werden die Kurven der einzelnen Probemahlzeiten übereinandergelegt, so zeigen die 25 Kurven des Käsefrühstücks in ihrem Verlauf eine weitgehende Übereinstimmung.

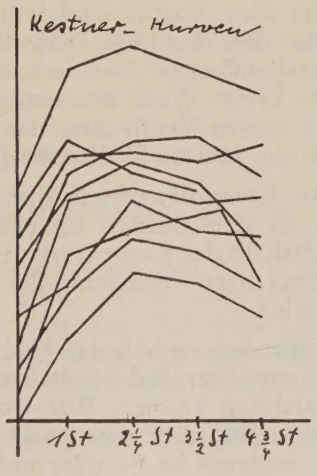


Ihr Anstieg erfolgt fast parallel, und ihre Spitze liegt fast immer in der ersten Stunde. Daraus folgt, daß die Probemahlzeit nach Mecklenburg scheinbar einen gleichförmigen Stoffwechselreiz ausübt und somit die Anforderungen einer Standardmahlzeit, die unter gleichen Bedingungen gleiche Wirkung zeigen soll, erfüllt.

Im Gegensatz dazu zeigen die Kurven der Plaut- und Kafka-Mahlzeit in ihrem Ablauf große Unregelmäßigkeiten. Die Kestner-Versuche verlaufen regelmäßiger, dennoch erfolgen An- und Abstieg langsamer. Bei Plaut und Kafka ist der Anstieg zum







höchsten Punkt bei den einzelnen Kurven nicht gleichlaufend. Uns scheint der wechselnde Kurvenablauf durch die Schwankungen der aufgenommenen Nahrungsmengen hervorgerufen. Daher sind diese Mahlzeiten für Untersuchungen der spezifisch-dynamischen Wirkung nicht sehr geeignet.

Zusammenfassung.

Wir verglichen vier Stoffwechselmahlzeiten zur Bestimmung der spezifisch-dynamischen Wirkung miteinander. Aus den Stoffwechseluntersuchungen an 25 normalen Versuchspersonen ergab sich folgendes.

Die Probemahlzeit von Mecklenburg wurde in allen Fällen vollständig gegessen und gut vertragen. Das Stoffwechselfrühstück nach Plaut wurde wegen der großen Fett- und Brotmengen in zehn Bestimmungen nur zweimal vollständig, das Kestner-Frühstück von 10 Patienten achtmal vollständig und das Kafka-Frühstück von allen 5 Versuchspersonen gegessen.

Das Käsefrühstück nach Mecklenburg hat infolge des hohen Eiweißgehaltes (49% seiner Bestandteile) und des geringen Ballastes an Fett und Kohlehydraten die beste spezifisch-dynamische Wirkung, die schon nach einer Stunde (21 mal) höchstens 2¼ Stunden (4 mal) ihre größte Steigerung erreicht und nach 4¾ Stunden wieder fast abgeklungen ist. Während bei Plaut und Kestner die Eiweißwirkung immer erst nach 2¼ bezw. 3½ Stunden eintrat, und die Abnahme der Steigerung viel langsamer erfolgte. Die spezifisch-dynamische Wirkung hatte bei dem Kafka-Frühstück ihren Höhepunkt zwar auch in 2 von 5 Fällen nach der ersten Stunde und 3 mal nach 2¼ Stunden erreicht, jedoch war die Größe der Steigerung durch die Schwankung in der Zusammensetzung der Mahlzeit zu verschieden. Die geringe Anzahl der Versuchsfälle, läßt sichere Schlüsse über Anstieg und Höhe der spezifisch-dynamischen Wirkung bei dem Kafka-Frühstück nicht zu. Jedenfalls zeigen diese fünf Bestimmungen aber doch, daß die Kurven nach dem Käsefrühstück in keiner Weise von den anderen Ergebnissen abweichen, und auch in diesen Vergleichen das Frühstück nach Mecklenburg sich als die bessere Stoffwechselmahlzeit erwiesen hat.

Das Käsestoffwechselfrühstück läßt sich leicht vollständig essen. Durch die stets gleichen Eiweiß-, Fett- und Kohlehydratmengen, ist wohl deshalb der Kurvenverlauf so regelmäßig, was wegen der meist unvollständigen Aufnahme der anderen Probemahlzeiten nicht erreicht wird.

Außerdem enthält das Probefrühstück nach Mecklenburg keinen unnötigen Kalorienballast, wodurch den Patienten Beschwerden entstehen können. Wir sind vielmehr der Meinung, daß das Weichkäsefrühstück sehr leicht im Magen-Darm aufzuspalten und gut zu verdauen ist. So wäre auch der frühe Eintritt der größten spezifisch-dynamischen Wirkung und das kürzere Anhalten des Nahrungsreizes zu verstehen. Dagegen scheint die Aufspaltung der Kestner- und noch mehr der Plaut-Mahlzeit durch die vielen Fettbestandteile erheblich erschwert, und somit auch der Anstieg, wie auch die Abnahme der spezifisch-dynamischen Wirkung sehr verlangsamt.

Ganz abgesehen von der bequemen Zubereitung des Weichkäse-frühstücks, sprechen die oben angeführten Untersuchungsergebnisse eindeutig für die Stoffwechselmahlzeit nach Angaben Mecklenburgs. Deshalb kann sie bei Stoffwechseluntersuchungen zur Bestimmung der spezifisch-dynamischen Wirkung als Einheitsmahlzeit dienen, so daß sich die Ergebnisse, weil sie immer mit gleichem Maßstab gemessen werden, auch besser miteinander vergleichen lassen. Uns scheint das für die Beurteilung der spezifisch-dynamischen Wirkung sehr wesentlich.

Zum Schluß möchte ich Herrn Prof. Dr. Edens für die freundliche Überlassung des Themas meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

LITERATUR-VERZEICHNIS

1. Bethe, v. Bergmann, Embden, Ellinger. Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie. Bd. V Stoffwechsel und Energiewechsel. Springer, Berlin, 1928.
2. E. Grafe. Die pathologische Physiologie des Gesamtstoff- und Kraftwechsels bei der Ernährung des Menschen. J. F. Bergmann, München, 1928.
3. E. Grafe. Deutsches Archiv für klinische Medizin. Bd. 118, 1. Heft, Jahrgang 1915.
4. Kafka. Deutsche Medizinische Wochenschrift. 1932, Nr. 47, S. 1841.
5. Kestner. Klinische Wochenschrift. 1926, Nr. 36, Seite 1646.
6. Kestner. Klinische Wochenschrift September 1928. Seite 1782.
7. H. W. Knipping und P. Rona. Praktikum der physiologischen Chemie. Dritter Teil. Stoffwechsel und Energiewechsel. Springer, Berlin, 1928.
8. Kestner und Knipping. Die Ernährung des Menschen. Springer, Berlin, 1928.

LEBENSLAUF

Am 23. Januar 1910 wurde ich als Sohn der Eheleute Karl Urbach und Maria Urbach geb. Hähnen zu Neuß a. Rh. geboren. Nach vierjährigem Besuch der Volksschule zu Neuß, trat ich 1920 in die Sexta der Städt. Oberrealschule mit Reformgymnasium ein. An dieser Anstalt legte ich im Jahre 1929 die Reifeprüfung ab und widmete mich dem Studium der Medizin. Ich studierte an den Universitäten Freiburg und Köln. Meine ärztliche Vorprüfung legte ich 1931 in Köln ab. Hierauf setzte ich das klinische Studium an der Medizinischen Akademie zu Düsseldorf fort, wo ich zum Herbsttermin 1934 mein medizinisches Staatsexamen bestand.